EL PRINCIPIO ANTROPICO

Stephen W. Hawking

Fragmento Historia del tiempo

El principio antrópico, puede parafrasearse en la forma "vemos el universo en la forma que es porque nosotros existimos".

Hay dos versiones del principio antrópico, la débil y la fuerte. El principio antrópico débil dice que en un universo que es grande o infinito en el espacio y/o en el tiempo, las condiciones necesarias para el desarrollo de vida inteligente se darán solamente en ciertas regiones que están limitadas en el tiempo y en el espacio. Los seres inteligentes de estas regiones no deben, por lo tanto, sorprenderse si observan que su localización en el universo satisface las condiciones necesarias para su existencia. Es algo parecido a una persona rica que vive en un entorno acaudalado sin ver ninguna pobreza.

Un ejemplo del uso del principio antrópico débil consiste en "explicar" por qué el big bang ocurrió hace unos diez mil millones de años: se necesita aproximadamente ese tiempo para que se desarrollen seres inteligentes. Como se explicó anteriormente, para llegar a donde estamos tuvo que formarse primero una generación previa de estrellas. Estas estrellas convinieron una parte del hidrógeno y del helio originales en elementos como carbono y oxígeno, a partir de los cuales estamos hechos nosotros. Las estrellas explotaron luego como supernovas, y sus despojos formaron otras estrellas y planetas, entre ellos los de nuestro sistema solar, que tiene alrededor de cinco mil millones de años. Los primeros mil o dos mil millones de años de la existencia de la Tierra fueron demasiado calientes para el desarrollo de cualquier estructura complicada. Los aproximadamente tres mil millones de años restantes han estado dedicados al lento proceso de la evolución biológica, que ha conducido desde los organismos más simples hasta seres que son capaces de medir el tiempo transcurrido desde el bíg bang.

Poca gente protestaría de la validez o utilidad del principio antrópico débil. Algunos, sin embargo, van mucho más allá y proponen una versión fuerte del principio. De acuerdo con esta nueva teoría, o hay muchos universos diferentes, o muchas regiones diferentes de un único universo, cada uno/a con su propia

configuración inicial y, tal vez, con su propio conjunto de leyes de la ciencia. En la mayoría de estos universos, las condiciones no serían apropiadas para el desarrollo de organismos complicados; solamente en los pocos universos que son como el nuestro se desarrollarían seres inteligentes que se harían la siguiente pregunta: ¿por qué es el universo como lo vemos? La respuesta, entonces, es simple; ¿si hubiese sido diferente, nosotros no estaríamos aquí?

Las leyes de la ciencia, tal como las conocemos actualmente, contienen muchas cantidades fundamentales, como la magnitud de la carga eléctrica del electrón y la relación entre las masas del protón y del electrón. Nosotros no podemos, al menos por el momento, predecir los valores de esas cantidades a partir de la teoría; tenemos que hallarlos mediante la observación. Puede ser que un día descubramos una teoría unificada completa que prediga todas esas cantidades, pero también es posible que algunas, o todas ellas, varíen de un universo a otro, o dentro de uno único. El hecho notable es que los valores de esas cantidades parecen haber sido ajustadas sutilmente para hacer posible el desarrollo de la vida. Por ejemplo, si la carga eléctrica del electrón hubiese sido sólo ligeramente diferente, las estrellas, o habría sido incapaces de quemar hidrógeno y helio, o, por contrario, no habrían explotado. Por supuesto, podría haber otras formas de vida inteligente, no imaginadas ni siquiera por los escritores de ciencia ficción, que no necesitasen la luz de una estrella como el Sol o los elementos químicos más pesados que son fabricados en las estrellas y devueltos al espacio cuando éstas explotan. No obstante, parece evidente que hay relativamente pocas gamas de valores para las cantidades citadas, que permitirían el desarrollo de cualquier forma de vida inteligente. La mayor parte de los conjuntos de valores darían lugar a universos que, aunque podrían ser muy hermosos, no podrían contener a nadie capaz de maravillarse de esa belleza. Esto puede tomarse o bien como prueba de un propósito divino en la Creación y en la elección de las leyes de la ciencia, o bien como sostén del principio antrópico fuerte.

Pueden ponerse varias objeciones a este principio como explicación del estado observado del universo. En primer lugar, ¿en qué sentido puede decirse que existen todos esos universos diferentes? Si están realmente separados unos de otros, lo que ocurra en otro universo no puede tener ninguna consecuencia observable en el nuestro. Debemos, por lo tanto, utilizar el principio de economía y eliminarlos de la teoría. Si, por otro lado, hay diferentes regiones de un único universo, las leyes de la ciencia tendrían que ser las mismas en cada región, porque de otro modo uno no podría moverse con continuidad de una región a otra. En este caso las únicas diferencias entre las regiones estarían en sus

configuraciones iniciales, y, por tanto, el principio antrópico fuerte se reduciría al débil.

Una segunda objeción al principia antrópico fuerte es nueva contra la corriente de toda la historia de la ciencia. Hemos evolucionado desde las cosmologías geocéntricas de Ptolomeo y sus antecesores, a través de la cosmología heliocéntrica de Copérnico y Galileo, hasta la visión moderna, en la que la Tierra es un planeta de tamaño medio que gira alrededor de tina estrella corriente en los suburbios exteriores de una galaxia espiral ordinaria, la cual, a su vez, es solamente una entre el billón de galaxias del universo observable. A pesar de ello, el principio antrópico fuerte pretendería que toda esa vasta construcción existe simplemente para nosotros. Eso es muy difícil de creer. Nuestro sistema solar es ciertamente un requisito previo para nuestra existencia, y esto se podría extender al conjunto de nuestra galaxia, para tener en cuenta la necesidad de una generación temprana de estrellas que creasen los elementos más pesados. Pero no parece haber ninguna necesidad ni de todas las otras galaxias ni de que el universo sea tan uniforme y similar, a gran escala, en todas las direcciones.

Uno podría sentirse más satisfecho con el principio antrópico, al menos en su versión débil, si se pudiese probar que un buen número de diferentes configuraciones iniciales del universo habrían evolucionado hasta producir un universo como el que observamos. Si éste fuese el caso, un universo que se desarrollase a partir de algún tipo de condiciones iniciales aleatorias debería contener varias regiones que fuesen suaves y uniformes y que fuesen adecuadas para la evolución de vida inteligente. Por el contrario, si el estado inicial del universo tuvo que ser elegido con extremo cuidado para conducir a una situación como la que vemos a nuestro alrededor, sería improbable que el universo contuviese alguna región en la que apareciese la vida. En el modelo del big bang caliente descrito anteriormente, no hubo tiempo suficiente para que el calor fluyese de una región a otra en el universo primitivo. Esto significa que en el estado inicial del universo tendría que haber habido exactamente la misma temperatura en todas partes, para explicar el hecho de que la radiación de fondo de microondas tenga la misma temperatura en todas las direcciones en que miremos. La velocidad de expansión inicial también tendría que haber sido elegida con mucha precisión, para que la velocidad de expansión fuese todavía tan próxima a la velocidad crítica necesaria para evitar colapsar de nuevo. Esto quiere decir que, si el modelo del big bang caliente fuese correcto desde el principio del tiempo, el estado inicial del universo tendría que haber sido elegido verdaderamente con mucho cuidado Sería muy difícil explicar por qué el universo debería haber

comenzado justamente de esa manera, excepto si lo consideramos como el acto de un Dios que pretendiese crear seres como nosotros.